

## ÇAY TOHUMUNUN BAZI ÖZELLİKLERİ ve ÇAY TOHUMU YAĞININ YAĞ ASİTİ KOMPOZİSYONU

### SOME PROPERTIES OF TEA SEED AND FATTY ACID COMPOSITION OF TEA SEED OIL

Feramuz ÖZDEMİR, Muharrem GÖLÜKCÜ, Mustafa ERBAŞ  
Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, ANTALYA

**ÖZET:** Araştırma çay tohumunun bazı fiziksel özellikleri ve nem, yağ, protein ve kül miktarı belirlenmiştir. Ayrıca külü oluşturan K, Mg, Ca, Mn, Zn, Fe, Na ve Cu bileşimi analiz edilmiştir. Çay tohumu yağının ise kırılma indisi, iyot sayısı, sabunlaşma sayısı ve yağ asitleri dağılımı belirlenmiştir. Çay tohumu yağının %61.02 oleik asit, %19.58 linoleik asit, %16.40, palmitik asit, %1.69 stearik asit, %0.24 arachidic asit ve %0.09 miristik asit içeriği ile zeytin yağına oldukça yakın bir yağ olduğu belirlenmiştir.

**ABSTRACT:** In this study, some physical properties and oil, protein, moisture and ash content of tea seed were determined. In addition the amount of K, Mg, Ca, Mn, Zn, Fe, Na, Cu were analyzed. Also the composition of fatty acid, refractive index, iodine number and saponification number of tea seed oil were determined. It was seen that the tea seed oil is similar to the olive oil with the content of 61.02% oleic acid, 19.58% linoleic acid, 16.40% palmitic acid, 1.69% stearic acid, 0.24% arachidic acid and 0.09% miristic acid.

#### GİRİŞ

Çay, ülkemizin cumhuriyet döneminin başarılı tarımsal faaliyetlerinden biri olarak ülkemiz ekonomisine yaklaşık altmış yıl önce girmiş ve süratle gelişerek ilk yirmi yılda ithalatı önleyecek düzeye, daha sonraları da ihracat potansiyeline ulaşmıştır. Doğu Karadeniz bölgesi insanı için önemli bir istihdam kaynağı yaratmış, büyük şehirlere göçü frenlemiş, bölgede ekonomik ve sosyal bir aktivite doğurmuştur. Ülkemiz çay üretimi ve tüketiminde 50-60 yılda gerçekleştirilen böylesi bir gelişme dikkatlice incelenirse gelişmenin sadece siyah çay sektöründe olduğu, işlenmiş yeşil çay, kafein, öz çay (instant tea), yeşil çay pudrası (green tea powder), çay tohumu yağı ve küspesi vb gibi çayımızı bardaktan çıkartabilecek başka üretim ve tüketim alanlarında ekonomik bir faaliyetin olmadığı görülmektedir.

Çay tohumu ve çay tohumu yağı, bu yağın özellikleri, yağ asidi kompozisyonu, ülkemiz koşullarında üretilme olanakları ve kullanım alanları gibi konularda da önemli ve ciddi çalışmalar yeterince yapılmamıştır. Halihazırda ülkemizde çay tohumu sadece yeni çaylıkların tesisinde tohum olarak kullanılmaktadır ki bu da günümüzde pek çok ülkede terkedilmiş bir üretim biçimidir. Günümüzde artık bahçe tesisi istenilen çay kalitesini, verimi ve diğer birçok özelliği sağlayabilecek özel geliştirilmiş klonlarla yapılmaktadır (OWOUR ve REEVES, 1986; THANARAJ ve SESHADRI, 1990; HAZARIKA ve ark., 1984). Ne yazık ki ülkemiz çaylığında bu husus çözümlenmesi gereken önemli bir problem olarak beklemekte, yakın zamanda da çözülecek gibi görülmemektedir.

Bu çalışmada çay tohumu yağının bazı özellikleri ve yağ asidi kompozisyonu belirlenerek konu ile ilgilenenlerin dikkatine sunulmuştur. Şunu söylemek mümkündür ki çay tohumu 800 bin hektarı aşan çaylık bir saha dikkate alındığında oldukça önemli bir atıl kaynak olarak kullanılmaya hazır beklemektedir.

#### MATERYAL ve METOD

##### Materyal

Araştırma kullanılan çay tohumları Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü Çay Araştırma Enstitüsü deneme bahçesinden Ekim 1998'de toplanmıştır. Çay tohumu örnekleri laboratuvarında tezgah üzerinde açıkta ve gölgede bekletilerek kurutulmuş ve akabinde analize tabi tutulmuştur.

### Metod

Tohumun fiziksel özellikleri bilinen ölçüm ve tartım aletleri kullanılarak belirlenmiştir. Tohumların nem oranı 105°C'de etüvde kurularak; yağ miktarı petrol eteri ekstraksiyonu ile; protein miktarı kelttek 1030 düzeneğinde belirlenen azotun 6.30 faktörüyle çarpılmasıyla (ÖZKAYA, 1988); kül miktarı 525±25°C'de kül fırınında yakılarak (ANONİM, 1983) belirlenmiştir. Yağ asitleri petrol eteri ile ekstrakte edilen yağ örneklerini metil esterlerine dönüştürerek gaz kromatografisinde 200 °C kolon (25 mx025 mm ID kapiler), 200°C enjeksiyon bloğu ve 225°C dedektör (FID) sıcaklıklarında belirlenmiştir (GARCES ve MANCHA, 1993). Taşıyıcı olarak akış hızı 1 ml/dak. olan helyum gazı kullanılmıştır. Çay tohumunun mineral madde bileşimi örneğin yağ yakma metodu (KACAR, 1972) ile yakılarak atomik absorpsiyon spektrofotometresinde (Varian Spektra A-550) okunmasıyla (ANONYMOUS, 1989) belirlenmiştir. Çay tohumu yağının iyot sayısı, sabunlaşma sayısı NAS ve ark., (1998)'na göre ve kırılma indisi refraktometre ile belirlenmiştir.

Bütün analizler çay tohumunun kabuğu ayrıldıktan sonra gerçekleştirilmiştir.

### SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Çay tohumunun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de, mineral madde içeriği Çizelge 2'de, çay tohumu yağının bazı fiziksel, kimyasal özellikleri ve yağ asidi bileşimi ise Çizelge 3'te verilmiştir.

Yağlı tohumlarda ekonomik değer belirlemede tohum ağırlığı, nem miktarı ve kabuklu tohumlarda iç oranı önemli kriterlerdir. Çay tohumunun bin tane ağırlığı 666.9 g, iç oranı %66 ve nem miktarı %8.835 olarak belirlenmiştir. Nem miktarı, tohumun depolama koşullarına göre değişmekte olup tohumun depolama süresini etkileyen en önemli faktörlerdir. Nem miktarı tohum yağ ekstraksiyonunda uygulanacak yöntemi belirlemede de etkili olmaktadır. Tohumun yağ içeriği ise tohumun ekonomik değerini oluşturan en önemli bileşendir. Çay tohumunun yağ içeriği %29.38 olarak belirlenmiştir. KACAR (1992) çay tohumunun yağ içeriğinin %32.80 olduğunu bildirmiştir. Diğer yağlı tohumlardan cevizde bu oran %65-70, ayçiçeğinde %45-47 (DOĞAN, 1991); fındıkta %61.7-66.5 (ÖZDEMİR ve ark., 1998), çiğitte ise %30-38 (NAS ve ark., 1998) arasında değişim göstermektedir.

Çizelge 3. Çay Tohumu Yağının Bazı Fiziksel Kimyasal Özellikleri ve Yağ Asidi Kompozisyonu

Özellik	Değer
Kırılma İndisi	1.453
İyot Sayısı	88.000
Sabunlaşma Sayısı	165.000
Yağ Asitleri	Miktar (%)
Miristik	0.09
Palmitik	16.40
Stearik	1.69
Oleik	61.02
Linoleik	19.58
Araşhidik	0.24

Çizelge 1. Çay Tohumunun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Özellik	Değer
Bin tane Ağırlığı (g)	666.900
Tane Çapı (cm)	1.450
İç Oranı (%)	66.000
Nem Miktarı (%)	8.835
Yağ Miktarı (%)	29.380
Protein Miktarı (%)	8.760
Kül Miktarı (%)	3.510

Çizelge 2. Çay Tohumunun Bazı Mineral Madde İçerikleri

Mineral madde	Miktar (mg/kg)
Potasyum (%)	1.10
Magnezyum	861.60
Kalsiyum	783.00
Mangan	51.53
Çinko	11.24
Demir	8.85
Bakır	6.60

Çay tohumunun protein içeriği %8.76 olarak saptanmıştır. Yağ endüstrisinde yağlı tohumların protein içeriği tohum küspesinin besleyici değeri açısından önem ifade etmektedir. Çay tohumunun protein içeriğini belirten bir literatüre rastlanılamamıştır. Tohumun kül miktarının %3.51 olduğu tespit edilmiştir. Bu miktar çay tohumunun mineral içeriği bakımından oldukça zengin olduğunu göstermektedir. KACAR (1992) çay tohumunda kül miktarının %3.3 olduğunu bildirmektedir.

Belirlenen mineral maddeler içinde potasyum %1.1 ile en yüksek oranda bulunan elementtir. Çay tohumuna yağ hammaddesi olarak bakıldığında mineral maddeler önemsenmez. Ancak yağı alınan tohumun küspe olarak

değerlendirilmesi halinde mineral maddelerin önemi ortaya çıkar. Nitekim potasyum vücutta kasın kasılması ve gevşemesinde, sinir uyarımlarının iletiminde ve hücre içi enzimlerin etkinliğinin artırılmasında görev almaktadır (GÖKALP ve ark., 1996). Ayrıca potasyum sodyumla birlikte vücutta ozmotik basınç ve pH'nin dengelenmesine yardımcı olur. Potasyum hayatın devamı için zorunlu olan bir mineral maddedir (POTTER, 1986).

Magnezyum bütün canlı hücreler için zorunlu bir mineral maddedir. Magnezyum sinir sistemi ve kasların düzenli çalışmasında görev alır. Vücut sıvılarındaki magnezyum asit baz dengesinin kurulmasında yardımcı olur. Fındık, fıstık, badem gibi yağlı tohumlar magnezyumca zengin kaynaklardır (GÖKALP ve ark., 1996). Çay tohumu da diğer yağlı tohumlar gibi önemli miktarda (861.60 mg/kg) magnezyum içermektedir.

Kalsiyum vücutta en çok bulunan mineral maddedir. Büyük oranda kemik ve dişlerin yapısında bulunur. Kalsiyum pankreatik lipaz, adenozin trifosfat ve bazı proteolitik enzimlerin çalışmasını sağlar. Kalsiyum hücre zarı geçirgenliğini artırarak besin emilimini kolaylaştırır (ROBINSON ve ark., 1986). Çay tohumu kalsiyum bakımından zengin yağlı tohumlar arasındadır.

Çay diğer bitkilere göre daha yüksek düzeyde mangan içerir (KACAR ve ark. 1979). Çay tohumunun mangan içeriği de önemli düzeydedir. Mangan, dipeptidaz ile karboksipeptidaz enzimleri, yağ asitleri metabolizması ve kolesterol senteziyle ilgili bazı enzimlerin ve üre senteziyle ilgili olan arginaz enziminin etkinliğini artırmaktadır.

Çay tohumu, protein ve nükleik asit metabolizmasında, hücre bölünmesinde ve normal büyümede rolü olan çinkoyu 11.24 mg/kg, vücutta kolaylıkla oksijen taşıma özelliği olan demiri 8.85 mg/kg ve demirin kullanılması ve bazı enzimlerin etkinliğini artıran bakırı 6.60 mg/kg oranında içermektedir.

Çay tohumu yağının kırılma indisi değeri 1.453'tür. Bu değer diğer bitkisel yağların kırılma indisi ile benzerlik göstermektedir. Çay tohumu yağının iyot sayısı 88 olup bu değer çay tohumu yağının korumayan yağlar sınıfına dahil olduğunu göstermektedir. Çay tohumu yağı iyot sayısına göre fındık ve zeytin yağına benzerlik göstermektedir. Çay tohumu yağının sabunlaşma sayısı ise 165 olarak belirlenmiştir.

Çay tohumu yağının yağ asitleri bileşimi incelendiğinde en yüksek oranda (%61.02) oleik asit içerdiği görülmektedir. Bu yağ asidini %19.58 ile linoleik asit izlemektedir. Bu iki doymamış yağ asidi toplam yağ asidinin %80.60'ını oluşturmaktadır. Oleik-linoleik asit grubu yağlar, teknolojik işlemlerle katı ve sıvı yağların hepsine adapte edilebilen ve çok geniş kullanım alanına sahip olan yağlardır. Bu yağlar birinci sınıf yemeklik yağ olarak tüketilebilen yağlardır. Çay tohumu yağı linoleik asitten daha yüksek düzeyde doymamış yağ asitlerini içermediğinden ciddi tat ve aroma bozulmasına karşı da dayanıklıdır.

Çay tohumu yağı doymuş yağ asitlerinden en fazla oranda palmitik asidi %16.40 içermektedir. Bu yağ asidini sırasıyla stearik asit %1.69, araşhidik asit %0.24 ve miristik asit %0.09 izlemektedir.

HAMILTON ve BHATI (1987) çay tohumunun yağ asitleri bileşimini; oleik asit %61.40, linoleik asit %19.90, palmitik asit %16.20, stearik asit %1.30, araşhidik asit %1.10 ve miristik asit %0.10 olarak belirtmişlerdir.

Ayçiçeği, ceviz, fındık, çiğit ve zeytin yağının yağ asitleri bileşimi üzerine yapılan bazı araştırma sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. Bu değerler incelendiğinde çay tohumu yağının yağ asitleri bileşimi ile zeytin yağının yağ asitleri bileşimi arasında büyük bir benzerlik olduğu görülmektedir.

Çay tohumu, Çizelge 4. Ayçiçeği, Ceviz, Fındık, Çiğit ve Zeytin Yağının Yağ Asitleri Bileşimi (%)

yağı alındıktan sonra hayvan beslenmesinde küspe olarak da kullanılabilir. Ancak %14 düzeyine ulaşan saponin (KACAR, 1992) bunu engellemektedir. Çay tohumunda yüksek oranda bulunan ve küspesinin kullanılmasını en-

	TEKİN, 1997	DOĞAN 1991	ÖZDEMİR ve ark., 1998	NAS ve ark., 1998	
Yağ Asidi	Ayçiçeği	Ceviz	Fındık	Çiğit	Zeytin
Miristik	-	0.00 - 0.17	-	0.50 - 1.50	0.10 - 1.20
Palmitik	6.51	10.96 - 18.78	4.16 - 4.99	20.00 - 23.00	7.00 - 16.00
Palmitoleik	-	0.00 - 0.14	0.00 - 0.04	-	-
Stearik	4.83	4.11 - 6.663	1.53 - 2.53	1.00 - 3.00	1.00 - 3.00
Oleik	19.09	36.68 - 51.77	65.79 - 74.59	23.00 - 25.00	65.00 - 85.00
Linoleik	69.02	22.69 - 39.89	5.14 - 10.30	42.00 - 54.00	4.00 - 15.00
Linolenik	0.55	-	-	-	-
Araşhidik	-	-	-	0.20 - 1.50	0.10 - 0.30

gelenen glikozit yapısındaki bu bileşiğin su ve alkol ile ekstrakte edilerek hem küspenin hayvan yemi olarak değerlendirilmesi hem de bu bileşiğin değerlendirilme olanaklarının belirlenmesi ülkemiz ekonomisine büyük katkı sağlayacaktır (CEYLAN, 1994). Nitekim bu bileşiğin doğmu kontrol haplarında kullanıldığı bilinmektedir. Günümüzde bu maddenin üretimi Meksika'nın tekelindedir (KÜÇÜK, M. ve GÜRBÜZ, B., 1999). Bu nedenle bu bileşiğin, çay tohumundan ekstrakte edilerek ilaç hammaddesi olarak değerlendirilmesi yönünde araştırmalar yapılması çok büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışma ile özellikle Karadeniz Bölgesinde yetiştirilen çayların yan ürünlerinden olan çay tohumunun ve çay tohumu yağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenerek bu yağın yemeklik yağ olarak ya da diğer endüstri kollarında değerlendirilebilme olanaklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çay tohumu, analiz sonuçlarında da anlaşılacağı üzere önemli oranda (%29.38) yağ içermekte ve diğer bitkisel yağlar gibi yağ asitlerinin büyük bir bölümü doymamış yağ asitlerinden oluşmaktadır. Bu sonuçlar çay tohumu yağının değerlendirilme olanaklarının araştırılmasını gerekli kılmaktadır.

### Teşekkür

Çay Tohumu örneklerini temin eden Ziraat Yüksek Mühendisi Atilla Sönmez'e teşekkür ederiz.

### KAYNAKLAR

- ANONİM, 1983. Gıda Maddeleri Muamele ve Analiz Yöntemleri Kitabı, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Yayın No: 62, Ankara.
- ANONYMOUS, 1989. Analytical Methods. Varian Australia Pty. Ltd. Mutgrave Victoria, Publication No: 85, Australia.
- CEYLAN, A., 1994. Tıbbi Bitkiler III. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 509, İzmir.
- DOĞAN, M., 1991. I. Ayçiçeği, Ceviz ve Sumak Yağlarının Fiziksel Kimyasal Özellikleri ve Yağ Asitleri Bileşimi (Yüksek Lisans Tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Teknolojisi Anabilim Dalı, Van.
- GARCES, R., MANCHA, M., 1993. Osne Step Lipid Extraction and Fatty Acid Methyl Esters Preparation From Tree Plant Tissues. Analytical Biochemistry 211p, 139-143.
- GÖKALP, H.Y., NAS, S., CERTEL, M., 1996. Biyokimya 1. Temel Yapılar ve Kavramlar. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 722, Erzurum.
- HAMILTON R.J., BHATI, A., 1987. Recent Advances in Chemistry and Technology of Fats and Oils. Elsevier Applied Science Publishers Ltd., England.
- HAZARIKA, M., MAHANTA, P.K. and TAKEO, T. 1984. Studies on Some Volatile Flavor Constituents in Orthodox Black Teas in Various Clones and Flushes in North-East India. J. Sci. Food Agric., 35, 1201-1207.
- KACAR, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayın No: 453, Ankara.
- KACAR, B., PREZEMEC, I., ÖZGÜMÜŞ, A., TURAN, C., KATKAT, VE. ve KAYIKÇIOĞLU, İ., 1979. Türkiye'de Çay Tarımı Yapılan Toprakların ve Çay Bitkisinin Mikro Element Gereksinimleri Üzerine Bir Araştırma. TÜBİTAK Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu, 21, 1-67.
- KACAR, B., 1992. Yapraktan Bardağa Çay, T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No: 23, 441 s.
- KÜÇÜK, M. ve GÜRBÜZ, B., 1999. Bazı Çemen (Trigonello foenum-graecum) Hatlarında Yağ ve Yağ Asidi Bileşenlerinin Araştırılması. Gıda, 24(2) 99-101.
- NAS, S., GÖKALP, H.Y., ÜNSAL, M., 1998. Bitkisel Yağ Teknolojisi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları, Yayın No: 005, Denizli.
- OWUOR, P.O. and REEVES, S.G., 1986. Optimising Fermentation Time in Black Tea Manufacture. Food Chemistry, 21, 195-203.
- ÖZDEMİR, F., TOPUZ, A., DOĞAN Ü., KARKACIER M., 1998. Fındık Çeşitlerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, Gıda, 23(1), 37-41.
- ÖZKAYA, H., 1988. Analitik Kalite Kontrolü. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1086, Ankara.
- POTTER, N.N., 1986. Food Science, Fourth Edition, An Avi Book, Published By Van Nostrand Reinhold, New York, 735 p.
- ROBINSON, C.H., LAWLER, M.R., CHENOWETH, W.L. and GARWICK, A.E., 1986. Normal and Therapeutic Nutrition, Seventeenth Edition, Macmillan Publishing Company, New York, 200p.
- TEKİN, A., 1997. Bazı Fiziksel Yağların Gliserit Yapılarının Belirlenmesi, Gıda, 22(6), 407-411.
- THANARAJ, S. N.S. and SESHADRI, R., 1990. Influence of Polyphenol Oksidase activity and Polyphenol Content of Tea Shoot on Quality of Black Tea. J. Sci. Food Agric, 51, 57-69.